

Structure et écologie de quelques formations herbeuses non inondées de l'Ouest de la Haute-Volta

B. TOUTAIN & K. J. NYUIADZI

Résumé : Mettant à profit l'étude d'une petite région soudanienne [dans le but appliqué de l'aménagement des pâturages, les auteurs décrivent la structure des principales formations herbeuses non inondées et font une interprétation des caractères structuraux observés en établissant des relations avec les facteurs du milieu. Les types de végétation décrits appartiennent à deux grands types structuraux qui sont en relation étroite avec les grands traits de la géomorphologie. Les actions humaines comme les feux de brousse et le surpâturage jouent un rôle important dans la structure et dans l'équilibre entre les peuplements herbacés et ligneux. Les auteurs concluent sur les avantages de ce mode d'approche de la végétation pour certaines études pastorales.

Summary : While surveying a small sudanese area in order to set up a ranch, the authors studied the structure of the main non-flooded herbaceous formations. The structure of the formations was studied in relation to the environment factors. The vegetation types have been classified into two broad groups which are in close connection with the great geomorphological features. Human interferences such as burning and overgrazing play an important part in the vegetation structure and the balance struck between the herbaceous and ligneous populations. This vegetation survey method could be used with profit in some range studies.

Bernard Toutain, Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 10, rue Pierre Curie, 94704 Maisons Alfort Cedex, France.
K. J. Nyuiadzi, B.P. 3931, Lomé, Togo.

La végétation d'une petite région proche de Samorogouan dans l'Ouest de la Haute-Volta a été explorée et décrite au moment de la mise en place d'un ranch d'élevage (TOUTAIN, 1979). La méthode retenue pour distinguer et caractériser les différentes communautés végétales et les différents pâturages s'est inspirée des méthodes phytosociologiques et écologiques communément employées (décrites *in* BOUDET, 1975). Parallèlement, la structure des formations herbeuses non inondées a été relevée selon la méthode structurale mise au point par DESCOINGS (1971) dans le but de compléter la description des formations végétales et d'introduire de nouveaux éléments d'analyse relative avec les conditions du milieu.

SITUATION ET MILIEU

LOCALISATION

Samorogouan est à 125 km par la route à l'Ouest de Bobo-Dioulasso. Le ranch se trouve à 12 km au Sud de Samorogouan et s'étend sur la rive gauche de la rivière Pandia, affluent de la Volta Noire, sur 22 km de longueur et 8 à 10 km de largeur. Il couvre environ 20 000 ha.

CLIMAT

La région de Samorogouan est située en climat soudanien, à la limite entre les climats de type sahélo-soudanien et soudano-guinéen. Il tombe habituellement entre 1000 et 1100 mm de pluie chaque année. Les mois les plus arrosés sont juillet et août, mais la saison des pluies dure six mois et demi, de la mi-avril à la fin octobre. La saison sèche s'étend sur plus de cinq mois, de novembre à début avril. La période de végétation active est de 145 jours dans la région de Bobo-Dioulasso, de la mi-mai à la mi-octobre, soit près de 5 mois.

GÉOLOGIE

La région a pour substrat les formations sédimentaires de la synéclyse de Taoudéni formée il y a 1300 millions d'années et qui ont été plus ou moins métamorphisées. Le ranch repose en majeure partie sur les schistes de Toun : grès schisteux, grès ferrugineux très fins et schistes argileux prédominants avec quelques lits de jaspe et de dolomie. Ces formations schisteuses sont très altérables. Dans la partie ouest et en bordure de la Pandia affleurent les grès roses avec de petites intercalations dolomitiques (HOTTIN & OUEDRAOGO, 1975).

GÉOMORPHOLOGIE

Les formations indurées latéritiques sont fréquentes dans la région de Samorogouan. Elles forment des plateaux étendus, plats ou en pente très légère, surélevés par rapport à l'altitude moyenne. Un tel plateau cuirassé forme l'ossature médiane du ranch. Ses bords nets, en élévation de plusieurs mètres au-dessus des versants, sont marqués par des éboulis de latérite démantelée. Ce plateau est entaillé par des marigots prenant naissance dans de larges têtes de thalweg en forme de croissant puis s'échappent par des vallées étroites.

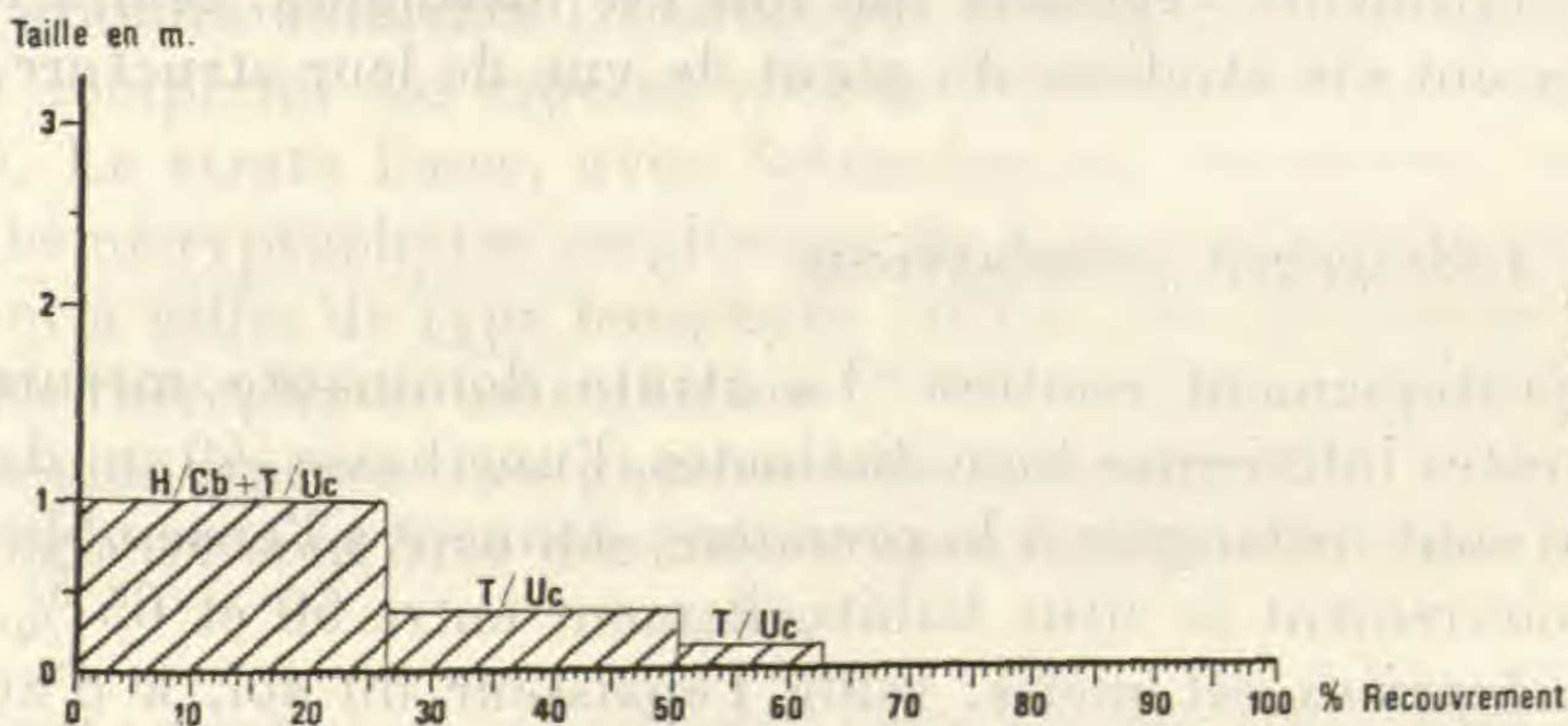
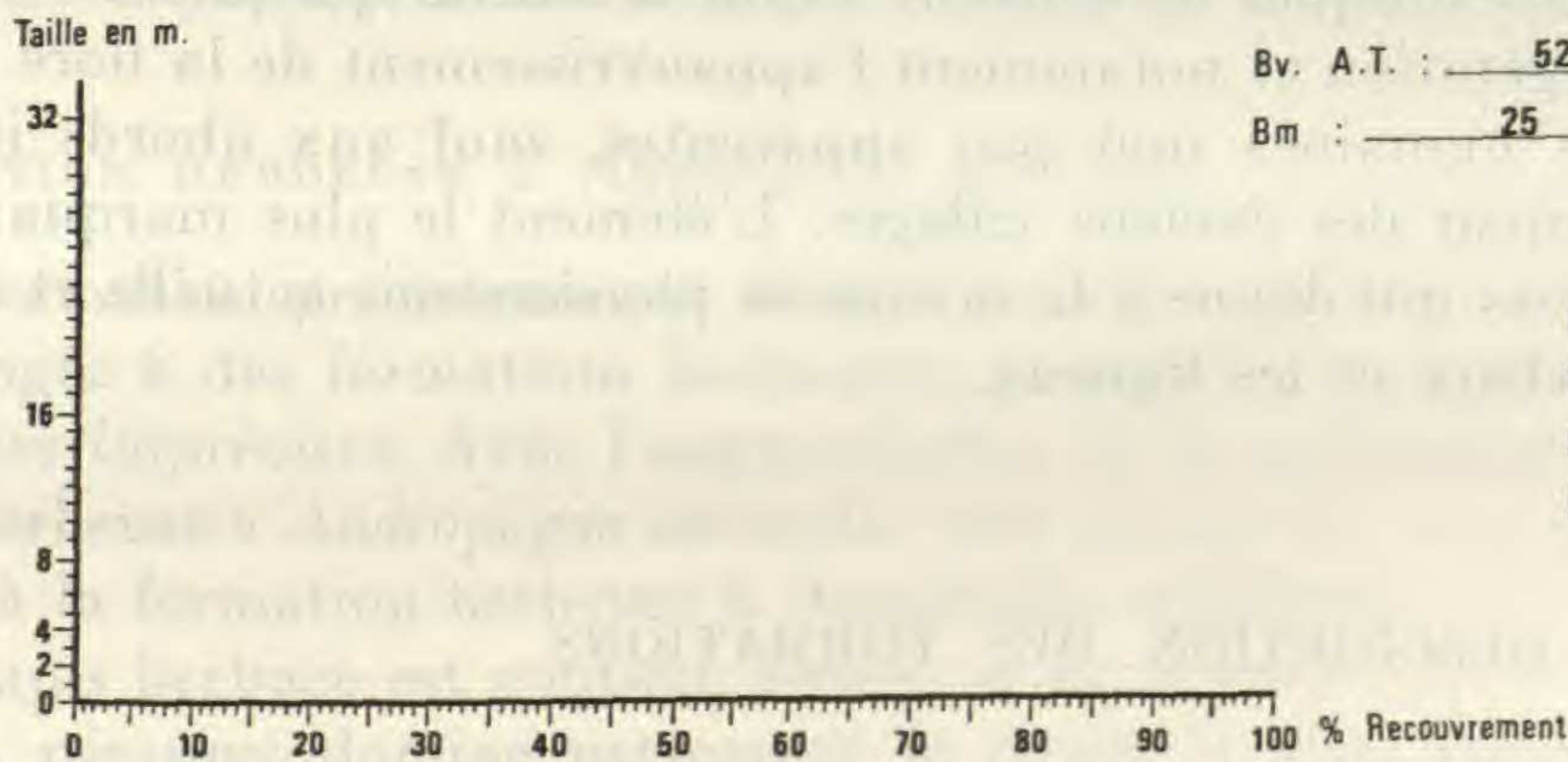
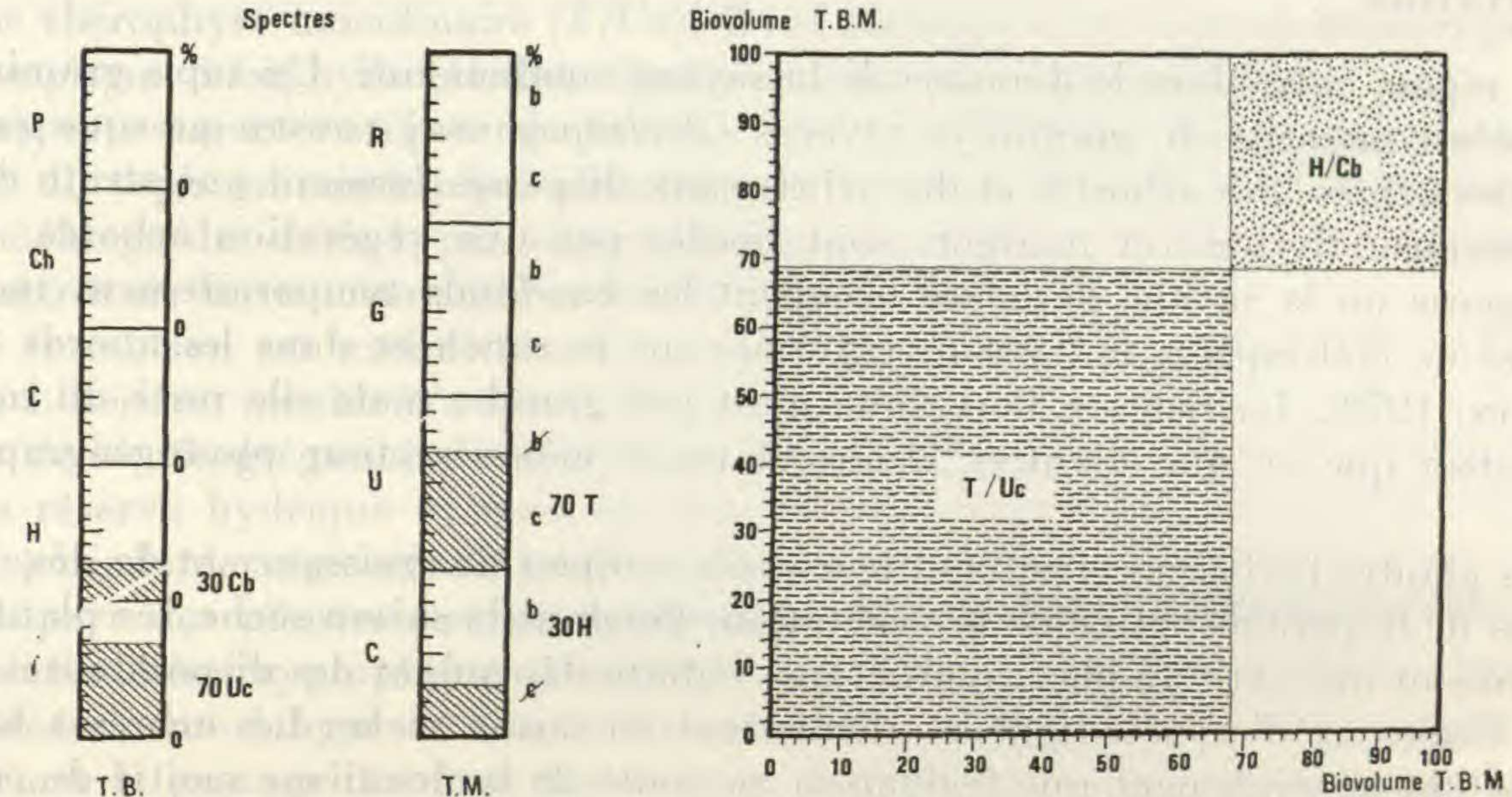
Les glacis versants s'étendent en pente douce, au sud, jusqu'à la rivière Pandia dont le cours permanent entretient deux hautes berges et au nord, vers des vallées marquées par des oueds qui s'élargissent au-delà des limites du ranch pour former le bas-fond marécageux de Sourì.

PÉDOLOGIE

Sur le plateau cuirassé, le sol est généralement très mince et appartient à la classe des sols peu évolués. Les parties dépressionnaires sont comblées par des éléments fins sur une

FICHE STRUCTURALE DE FORMATION HERBEUSE

Pays HAUTE-VOLTA Date 19.11.78 Auteurs TOUTAIN et NYUIADZI n° 78 E
 Diagnose Formation herbeuse mixte (T/Uc et H/Cb) pluristrate élevée ouverte non boisée



profondeur allant jusqu'à 50 cm. Le mauvais drainage, dû à la finesse de la texture et à la présence de la cuirasse sous-jacente qui forme un horizon d'arrêt, crée des conditions temporairement asphyxiques avec évolution vers les sols à pseudogley.

Les glacis versants sont sablo-limoneux, plus ou moins enrichis en gravillons ferrugineux. Les sols, d'épaisseur variable selon la pente et la position topographique, se rattachent aux sols ferrugineux tropicaux.

VÉGÉTATION

La région entre dans le domaine de la savane soudanienne. Un tapis graminéen haut, composé en majorité de graminées vivaces (*Andropogoneæ*) couvre presque entièrement le sol. Des arbres, des arbustes et des arbrisseaux dispersés forment une strate discontinue ou clairsemée. Rivières et marigots sont bordés par une végétation arborée. La prairie marécageuse ou la savane herbeuse occupent les bas-fonds temporairement inondés.

Près de 350 espèces ont été inventoriées sur le ranch et dans les abords immédiats (TOUTAIN, 1979). La richesse floristique n'est pas grande, mais elle reste du même ordre de grandeur que ce que d'autres études dans le même secteur phytogéographique ont révélé.

Les plantes herbacées effectuent leur cycle complet de croissance et de développement au cours de la période active de la végétation. Pendant la saison sèche, les plantes vivaces maintiennent une activité photosynthétique réduite dépendant des disponibilités hydriques du sol. Beaucoup d'espèces ligneuses fleurissent en saison sèche. Les arbres à feuilles persistantes ont généralement une feuillaison au cours de la deuxième moitié de cette même saison. Les ligneux à feuilles caduques débourrent avant la saison des pluies.

Les altérations de la végétation et notamment l'appauvrissement de la flore qui pourraient résulter des activités humaines sont peu apparentes, sauf aux abords immédiats des villages ou à l'emplacement des anciens villages. L'élément le plus marquant résulte du passage périodique des feux qui donne à la savane sa physionomie actuelle et maintient l'équilibre entre le tapis herbacé et les ligneux.

DESCRIPTION DES FORMATIONS

Dans l'ensemble des groupements végétaux qui ont été distingués, seules les formations herbeuses non inondées ont été étudiées du point de vue de leur structure.

FORMATION HERBEUSE à *Andropogon pseudapricus*

Le tapis herbacé est pratiquement continu. La strate dominante mesure environ 1 m de hauteur. Les deux strates inférieures bien distinctes, l'une basse (40 cm de hauteur) et l'autre rase (15-20 cm) qui sont mélangées à la première, donnent à l'ensemble un aspect peu régulier. En fait, le recouvrement se situe habituellement entre 50 et 65 %. L'espèce dominante *Andropogon pseudapricus* est mêlée, selon l'épaisseur du sol, à d'autres graminées annuelles et à des pérennes, en particulier *Loudetia simplex* et *Ctenium newtonii*.

La strate moyenne est constituée en majorité par *Elionurus elegans* et la strate la plus basse par *Microchloa indica*.

Les ligneux sont pratiquement absents de la formation herbeuse. Seuls quelques arbustes émergent çà et là : *Combretum glutinosum*, *Acacia macrostachya*. Les arbres sont regroupés sur le pourtour des plages herbeuses en boqueteaux qui ont une structure de forêt sèche et représentent une formation distincte avec un couvert herbacé très lâche, de structure et de composition différentes.

Sur le plan structural, cette formation herbeuse est caractérisée par le type biomorphologique thérophyte uniculmaire (T/Uc). Il est mélangé à des espèces hémicryptophytes de type cespiteux basiphylle (H/Cb). Quelques phorbes¹ sont présentes.

Les aspects caractéristiques de la structure sont l'absence de peuplement ligneux, la hauteur du tapis graminéen qui n'excède pas 1 m, son étagement en 3 strates, la présence en mélange des deux types biomorphologiques T/Uc et H/Cb et les valeurs faibles des paramètres de la structure (fiche structurale n° 78 E).

Cette formation est exclusivement présente sur le plateau cuirassé. Le sol est très peu épais. L'horizon meuble n'a que 5-10 cm de profondeur. Il est très riche en gravillons provenant de la désagrégation de la cuirasse sous-jacente. Ce sol ne peut constituer qu'une très faible réserve hydrique et rend les plantes étroitement dépendantes du régime des pluies. La période de végétation s'arrête en même temps que la saison pluvieuse.

La plupart des plantes ont un cycle court et sont du type biologique thérophyte. Les graminées hémicryptophytes présentes (type morphologique cespiteux basiphylle) sont adaptées à une longue et très stricte saison sèche. Le dessèchement intervient tôt, ce qui permet le passage des feux dès le mois de novembre. Ces feux sont pratiquement annuels. Les espèces présentes sont pyrorésistantes et il n'y a pas d'accumulation de litière.

FORMATION HERBEUSE À *Anadelphia afzeliana*

La formation précédemment décrite n'occupe qu'une partie du plateau cuirassé. Elle est mélangée à des formations herbeuses, plus riches en espèces vivaces, en un continuum aux limites imprécises. Avec l'augmentation de la profondeur du sol, on passe à une formation herbeuse à *Andropogon ascinodis*, non décrite ici, avec *Loudetia simplex* et *L. togoensis*, puis à la formation herbeuse à *Anadelphia afzeliana*.

Le tapis herbacé est continu, fermé, et ne dépasse par 1,8 m de hauteur. *Anadelphia afzeliana*, pérenne, domine nettement la strate la plus haute. Elle est accompagnée de quelques grandes annuelles (*Andropogon fastigiatus*). La strate moyenne est la plus développée et comprend des espèces vivaces (*Andropogon perligulatus*) et annuelles (*Loudetia togoensis*). La strate basse, avec *Schizachyrium brevifolium* est très discontinue.

Les hémicryptophytes cespiteuses de type cauliphylle (H/Cc) sont dominantes et se substituent à celles de type basiphylle (H/Cb) des formations plus sèches. Une bonne proportion des thérophytes uniculmaires (T/Uc) subsiste encore, mais ce ne sont généralement pas les mêmes espèces. Les phorbes sont absentes.

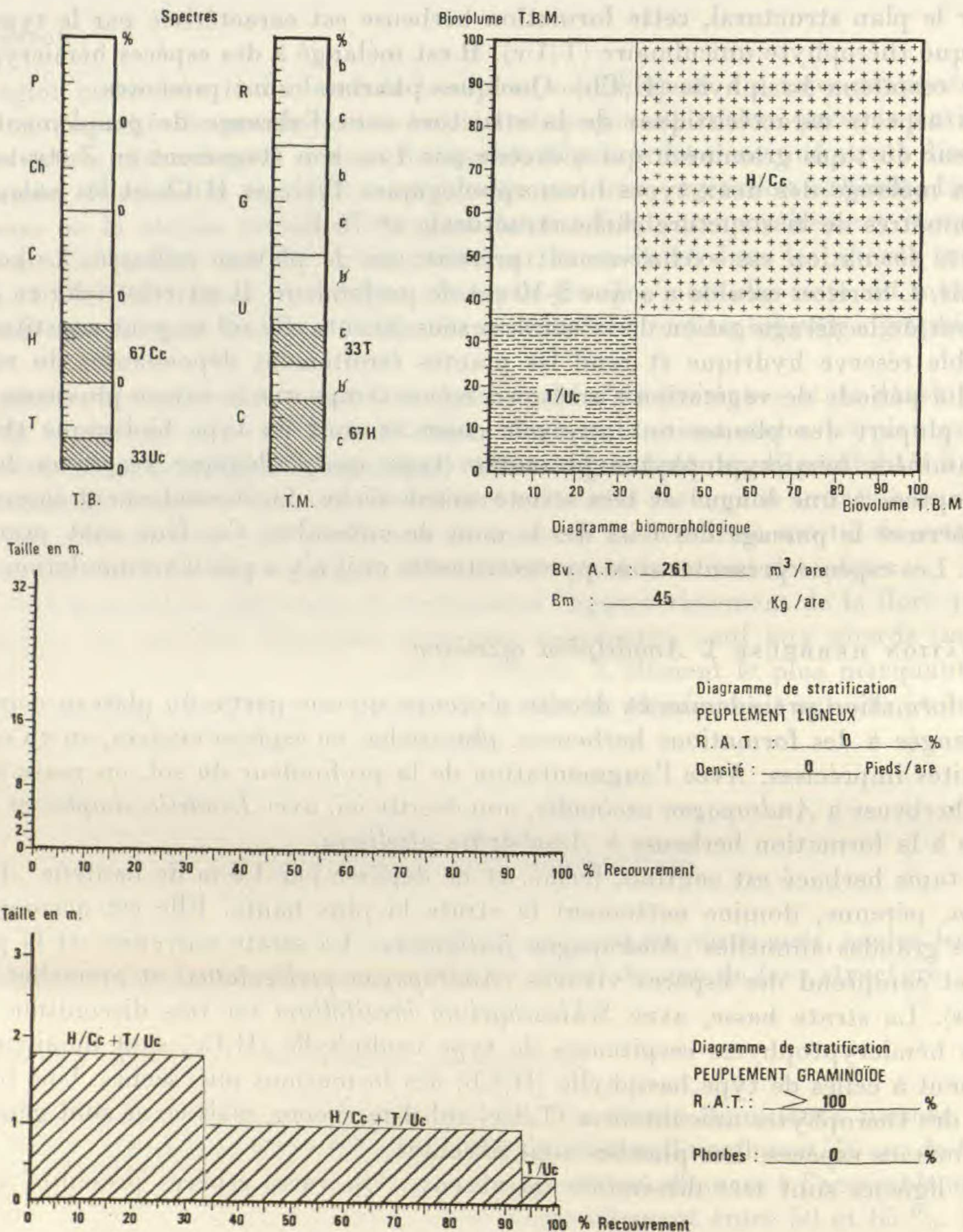
Les ligneux sont très disséminés ou absents. Les rares espèces présentes sont habi-

1. Le mot « phorbe » est un néologisme formé par DESCOINGS (1976) qui désigne toute plante herbacée non graminéoïde.

FICHE STRUCTURALE DE FORMATION HERBEUSE

Pays HAUTE-VOLTA Date 14.11.78 Auteurs TOUTAIN et NYUIADZI N° 78 F

Diagnose Formation herbeuse mixte (T/Uc et H/Cc) pluristrate haute fermée non boisée



tuelles sur les cuirasses (*Acacia macrostachya*, *Combretum spp.*) ou bien reflètent la forte humidité temporaire (*Nauclea latifolia*).

Les caractères structuraux sont portés sur la fiche 78 F. Les particularités de cette formation sont l'absence de peuplement ligneux, la hauteur et le recouvrement du tapis herbacé, la présence de 3 strates, le mélange de deux types biomorphologiques T/Uc et H/Cc et en particulier la présence du premier et les valeurs plutôt fortes des paramètres de la structure.

Le sol est relativement profond puisque les horizons meubles, au-dessus de la cuirasse ferrugineuse, atteignent 50 cm. L'absence de drainage naturel conduit à une très forte humidité et même à l'engorgement pendant la saison des pluies. La durée de végétation est prolongée par une importante réserve hydrique mais quand cette dernière est épuisée, le sol reposant sur la cuirasse est totalement sec. Les espèces herbacées présentes doivent supporter l'asphyxie partielle du sol pendant la durée de la végétation active et un total flétrissement pendant 3 à 4 mois.

En somme, sur le plateau cuirassé, les formations herbeuses ont en commun la présence simultanée de deux types biologiques (thérophyte et hémicryptophyte), la composition en 3 strates, les plus hautes avec plantes annuelles et pérennes, les plus basses avec seulement des annuelles. Les deux formations caractéristiques diffèrent cependant sur plusieurs points : les compositions floristiques ne sont pas comparables, à quelques espèces près ; les hémicryptophytes sont à majorité basiphylls dans le premier cas, et cauliphylls dans le second ; la hauteur du tapis graminéen et la biomasse sont très différentes.

FORMATIONS ARBORÉES ET BOISÉES À *Andropogon ascinodis*

Le tapis herbacé est très haut : 1,8 m pour la strate principale et jusqu'à 2,5 m pour certaines graminées, avec un recouvrement dense. Il est constitué pour l'essentiel d'*Andropogoneæ* vivaces. La graminée *Andropogon ascinodis* est nettement dominante mais toujours accompagnée d'autres espèces, notamment *Schizachyrium sanguineum* lorsque le sol est peu profond et gravillonnaire, *Monocymbium ceresiiforme*, pratiquement toujours, *Andropogon gayanus* et *Hyperthelia dissoluta* lorsque le sol est profond, *Hyparrhenia smithiana* lorsque le sol est profond avec des caractères d'hydromorphie.

Le seul type biomorphologique représenté, en dépit de l'abondance d'espèces, est le type hémicryptophyte cespiteux cauliphyll (H/Cc). Il n'y a pas de phorbes.

Les peuplements ligneux forment 4 strates peu distinctes. L'importance et la composition de ces strates permettent de distinguer plusieurs variantes :

— La formation herbeuse arborée à *Daniellia oliveri* : les individus dispersés de cette espèce composent la strate la plus haute. L'essentiel du couvert revient aux arbustes, en particulier *Pteleopsis suberosa* et *Terminalia laxiflora*. Le recouvrement ligneux total dépasse rarement 25 %.

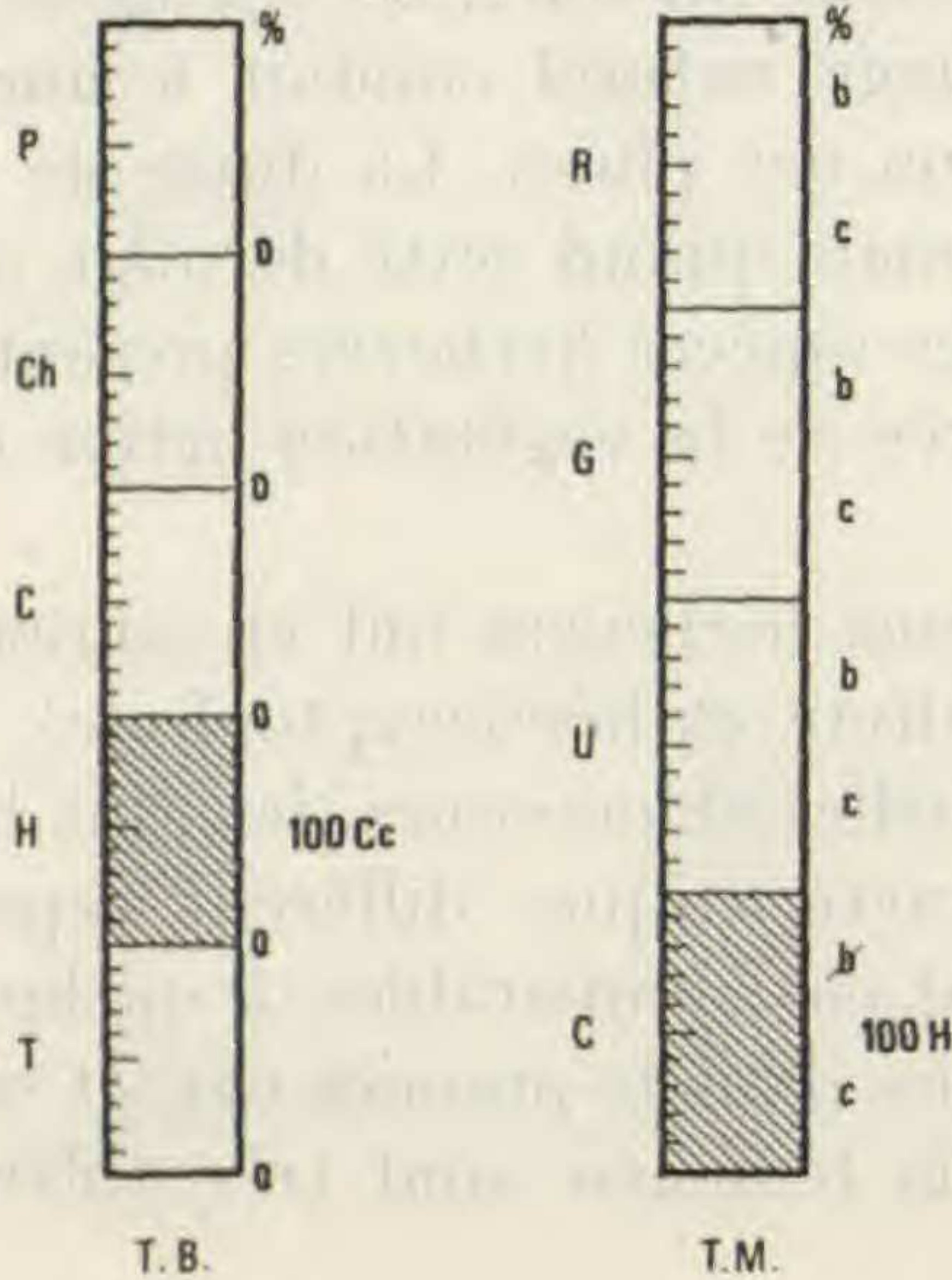
Le sol est limoneux ou limono-argileux hydromorphe à pseudogley et repose sur un horizon argileux compact situé à 30 cm de profondeur. Il occupe les têtes de thalweg élargies qui forment des cuvettes en légère pente dans le plateau cuirassé. La présence de *Daniellia oliveri* et de *Hyparrhenia smithiana* paraît liée à l'existence de l'horizon profond peu perméable et hydromorphe.

FICHE STRUCTURALE DE FORMATION HERBEUSE

Pays HAUTE-VOLTA Date 18.11.78 Auteurs TOUTAIN et NYUIADZI N° 78 C

Diagnose Formation herbeuse pure (H/Cc) bistratée très haute dense à peuplement
ligneux pluristratée arboré bas lâche rapproché

Spectres



Biovolume T.B.M.

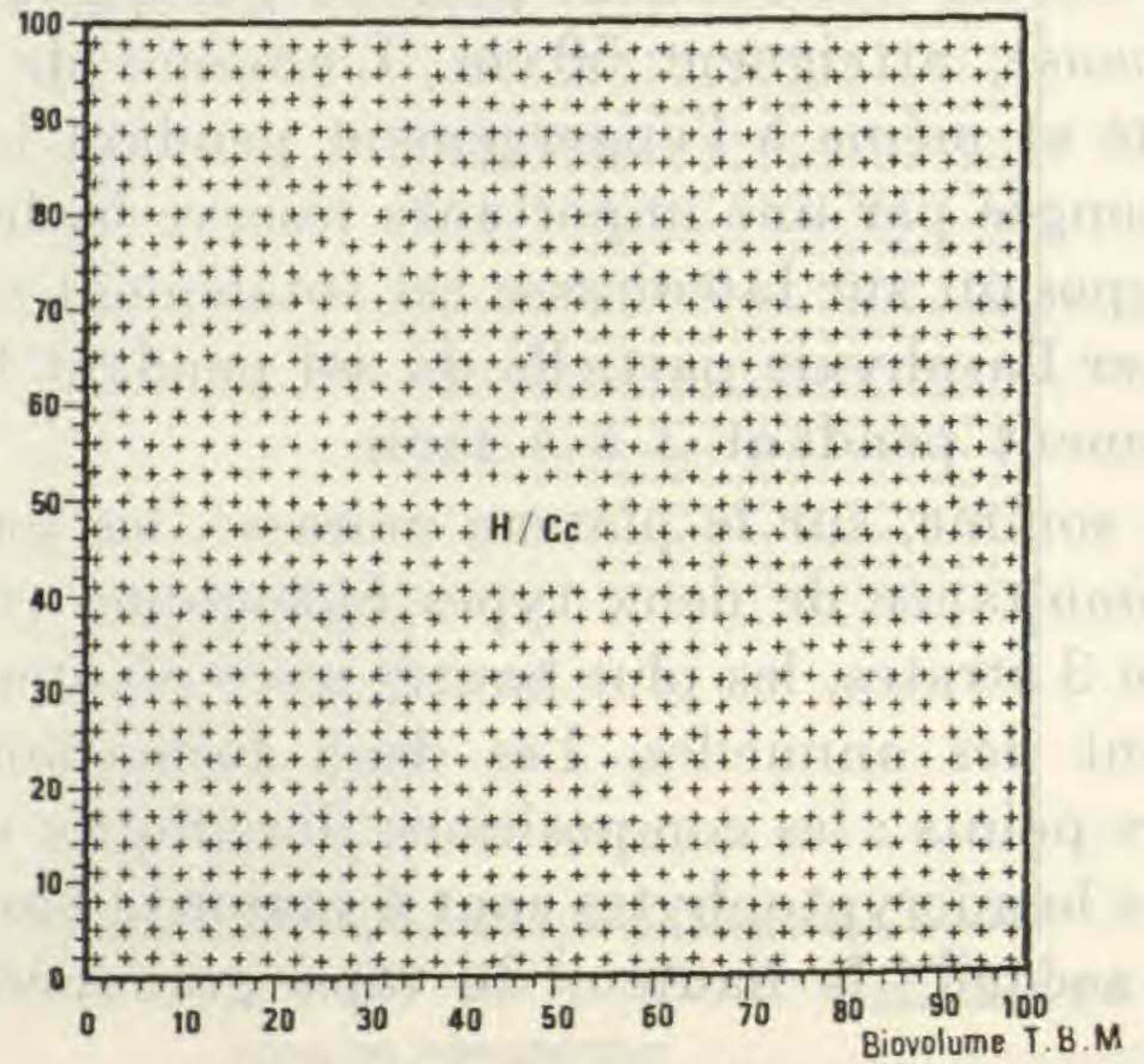


Diagramme biomorphologique

Bv. A.T. : 149 m³/are
Bm : 38 Kg/are

Taille en m.

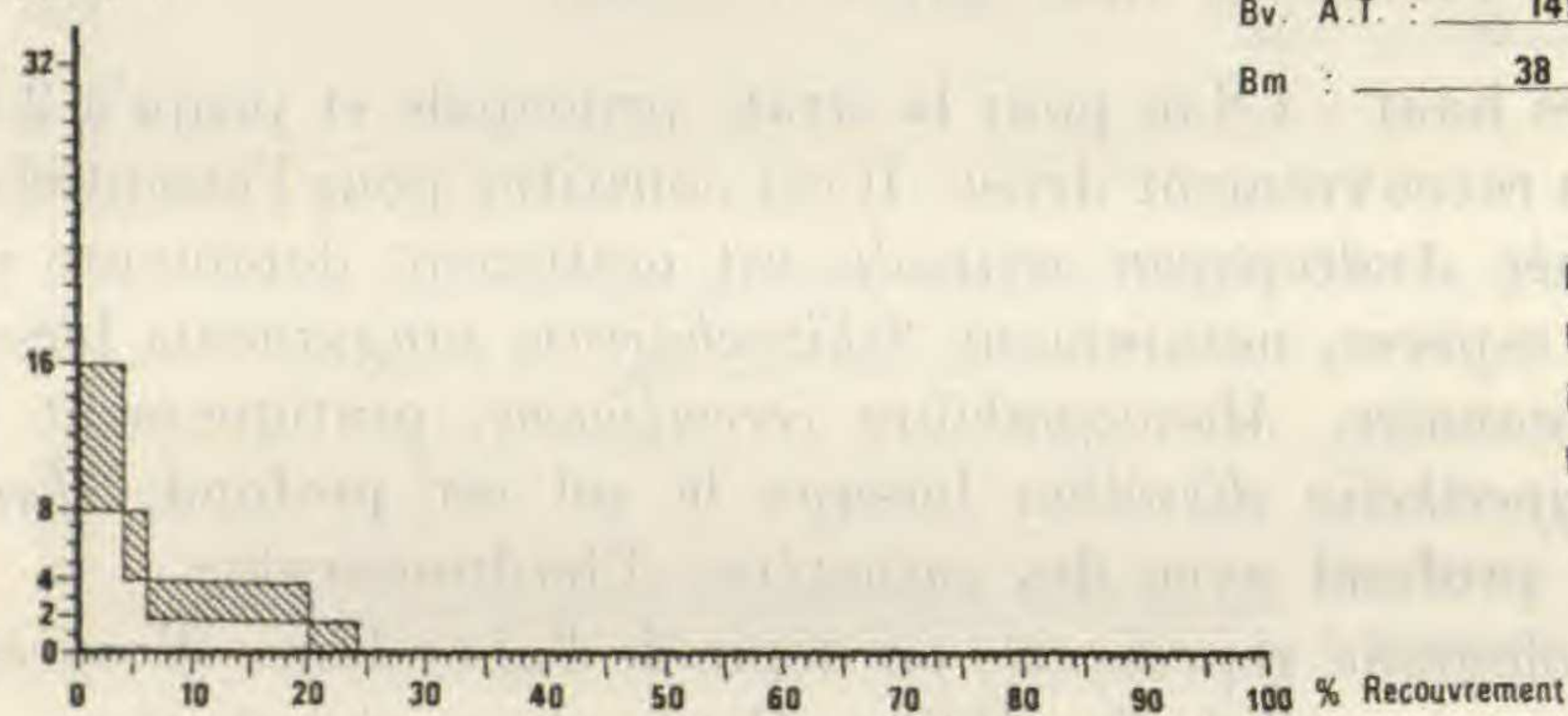


Diagramme de stratification

PEUPLEMENT LIGNEUX

R.A.T. : 20 + 4 %
Densité : 7.7 Pieds/are
et 12 rejets/are

Taille en m.

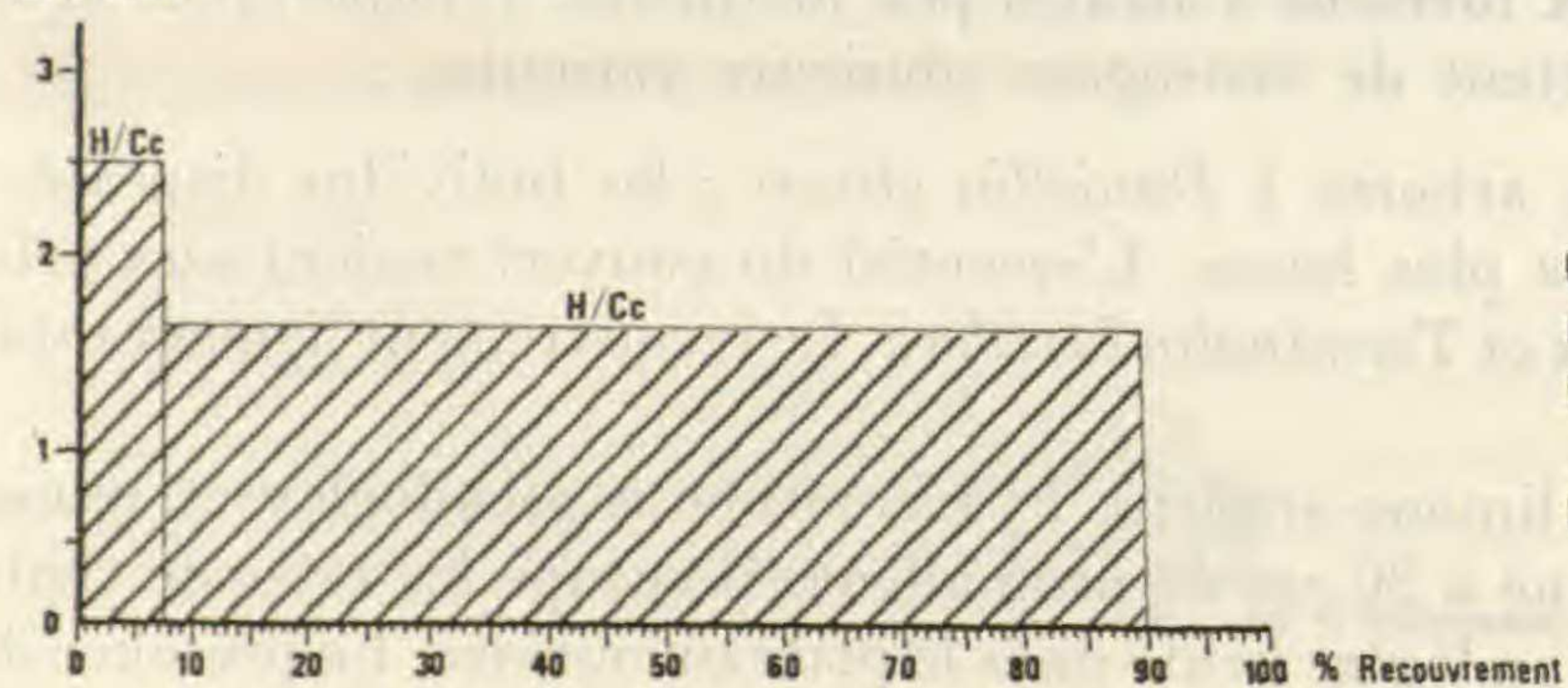


Diagramme de stratification

PEUPLEMENT GRAMINOÏDE

R.A.T. : 90 %
Phorbes : %

— La formation herbeuse boisée à *Isoberlinia doka* : le recouvrement ligneux total dépasse 30 %. La plus haute strate avec *Isoberlinia* y participe pour près de la moitié. Beaucoup d'espèces sont présentes, quelques arbres et surtout des arbustes : *Pericopsis laxiflora*, *Opilia celtidifolia*, *Gardenia ternifolia*. Le sol est sableux, très gravillonnaire, bien drainé en raison de la pente. La cuirasse en cours de démantèlement se trouve entre 25 et 50 cm de profondeur. Les capacités de rétention en eau sont peu importantes de sorte que la biomasse du tapis graminéen n'est pas élevée (20 kg/are) et que le dessèchement des pailles se produit tôt en saison sèche. Les feux ne sont jamais violents. La présence d'*Isoberlinia doka* est liée à la cuirasse en cours de démantèlement.

— La formation herbeuse arborée à *Butyrospermum paradoxum* : le couvert ligneux est peu dense (recouvrement inférieur à 25 %). Il est dû pour l'essentiel à quelques arbres dispersés (*Burkea africana*) et surtout de petits arbres et des arbustes : *Butyrospermum paradoxum*, *Terminalia mollis*, *Terminalia laxiflora*, *Pericopsis laxiflora*, *Gardenia erubescens*. Le sol est sablo-limoneux, gravillonnaire assez bien drainé. Un horizon compact argilo-sableux se trouve entre 25 et 50 cm de profondeur. Cette formation qui occupe la plus grande partie des glacis versants est très étendue. Les réserves hydriques des sols permettent aux graminées vivaces de produire quelques repousses après les feux qui surviennent en décembre.

La fiche structurale 78 C de la savane à *Daniellia* illustre les caractéristiques de ces formations. Les traits remarquables sont la présence d'un couvert arboré et arbustif clair, la hauteur du tapis herbacé (1,8 m et 2,5 m de haut), l'importance de son recouvrement (70 à 90 %) et le seul type biomorphologique représenté (H/Cc).

ESSAI D'INTERPRÉTATION : INFLUENCES DU MILIEU

Le but de l'interprétation est de rechercher les relations entre les caractéristiques structurales précédemment décrites et les principales composantes écologiques. Il est apparu nécessaire de séparer les analyses de la végétation herbacée, sensible à des influences instantanées et de la végétation ligneuse, résultant d'un équilibre à long terme.

VÉGÉTATION HERBACÉE

Sur le plateau cuirassé, les formations herbeuses ont en commun la position topographique, l'absence ou la faiblesse de la pente et la présence en tant que substrat ou support de sol de la cuirasse ferrugineuse. Le sol n'est profond que dans les endroits où il y a eu accumulation de colluvions et le drainage en profondeur est très limité. La principale conséquence concerne le régime d'alimentation en eau des plantes : une fois que les réserves hydriques des horizons meubles sont épuisées, la plante flétrit sans qu'aucune ressource n'adoucisce les effets des périodes sans pluie.

Selon les capacités de ces réserves hydriques, le flétrissement intervient plus ou moins tôt après l'arrêt des pluies et la période sans végétation active dure plus ou moins longtemps :

— Dans les situations les plus arides ce stade intervient dès le mois de novembre. Comme les levées apparaissent vers le mois d'avril, la période sans végétation dure approximativement 5 mois. Il serait intéressant d'établir des comparaisons avec les structures des formations herbeuses situées dans des régions moins arrosées, sur des sols moins superficiels, avec par conséquent une période sans végétation équivalente. Quelques observations préalables révèlent déjà des similitudes.

— Dans les situations les plus favorables, le dessèchement des plantes herbacées est retardé par rapport à la fin des pluies. La période sans activité végétative n'est que de 4 mois environ. Le type de végétation est propre à ce secteur climatique et à ces conditions écologiques.

La présence des thérophytes s'explique par l'aridité du sol pendant la période sèche. Les espèces hémicryptophytes présentes sont liées aux sols saisonnièrement engorgés et hydromorphes et tolèrent en même temps les rigueurs de la saison sèche. La hauteur du couvert herbacé et la biomasse sont liées aux possibilités d'alimentation hydrique.

Sur les versants, la structure du couvert herbacé présente presque partout les mêmes caractéristiques. La hauteur du tapis graminéen, son étagement en 2 strates souvent peu distinctes, les valeurs du recouvrement et de la biomasse, la constance du type biomorphologique dominant sont les traits tout à fait communs des savanes soudaniennes de Haute-Volta qui reçoivent annuellement autour de 1000 mm de pluie. La composition floristique elle-même est assez uniforme.

La dominance du type biomorphologique des graminées H/Cc, pratiquement seul représenté, n'est pas seulement d'origine climatique : elle résulte aussi du passage quasi-annuel des feux de brousse.

Il faut remarquer que ces formations herbeuses à *Andropogon ascinodis* subissent des cycles de végétation active et de périodes sèches de même durée que celles à *Anadelphia afzeliana*. Les différences de structures et l'absence de graminées annuelles au profit des pérennes résultent des meilleures conditions d'alimentation en eau, notamment en saison sèche, à partir des horizons profonds des sols, ce qui permet d'abord une forte activité végétative sur un cycle assez long et ensuite une activité photosynthétique résiduelle pendant la saison sèche.

VÉGÉTATION LIGNEUSE

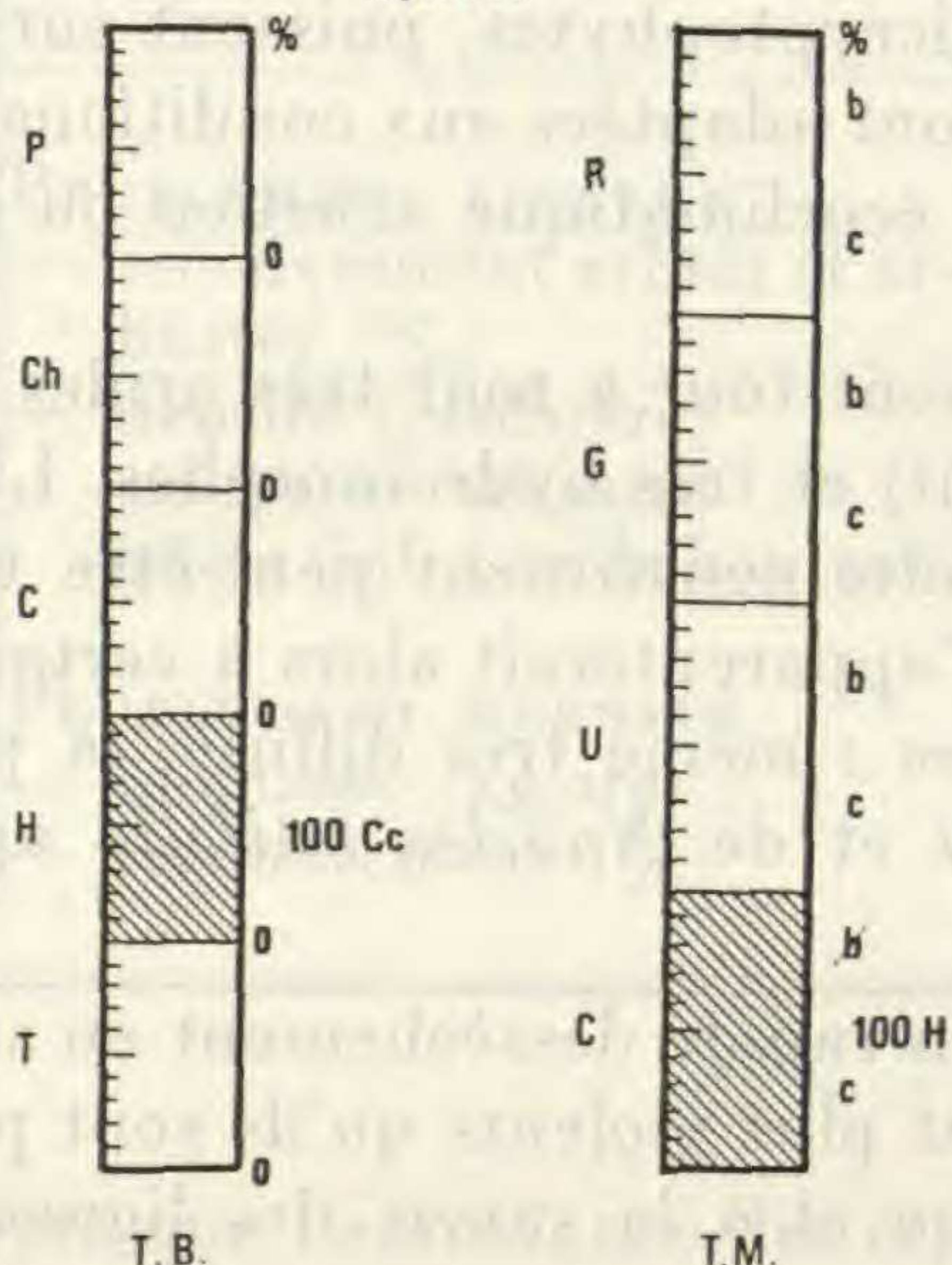
Les formations herbeuses, telles qu'elles sont définies par DESCOINGS (1971) occupent la plus grande partie des superficies. Les formations boisées n'en font pas partie. Il en existe plusieurs cependant, en particulier les boqueteaux situés sur le plateau cuirassé ou en bordure de celui-ci, et les forêts ripicoles sur les berges inondables du nord du ranch ou le long de la rivière Pandia et de ses affluents. Sous les arbres, le tapis herbacé est discontinu et irrégulier et les graminéoïdes n'y sont généralement pas en majorité. Bien que recouvrant des superficies limitées, ces formations boisées marquent le paysage et suggèrent que les facteurs du milieu physique sont favorables au développement des ligneux. Une première interprétation de la végétation ligneuse doit apporter quelques éléments de discussion.

FICHE STRUCTURALE DE FORMATION HERBEUSE

Pays HAUTE-VOLTA Date 14.11.78 Auteurs TOUTAIN et NYUIADZI N° 78 D

Diagnose Formation herbeuse pure (H/Cc) pluristrate haute ouverte à peuplement ligneux pluristrate arboré bas clair serré

Spectres



Biovolume T.B.M.

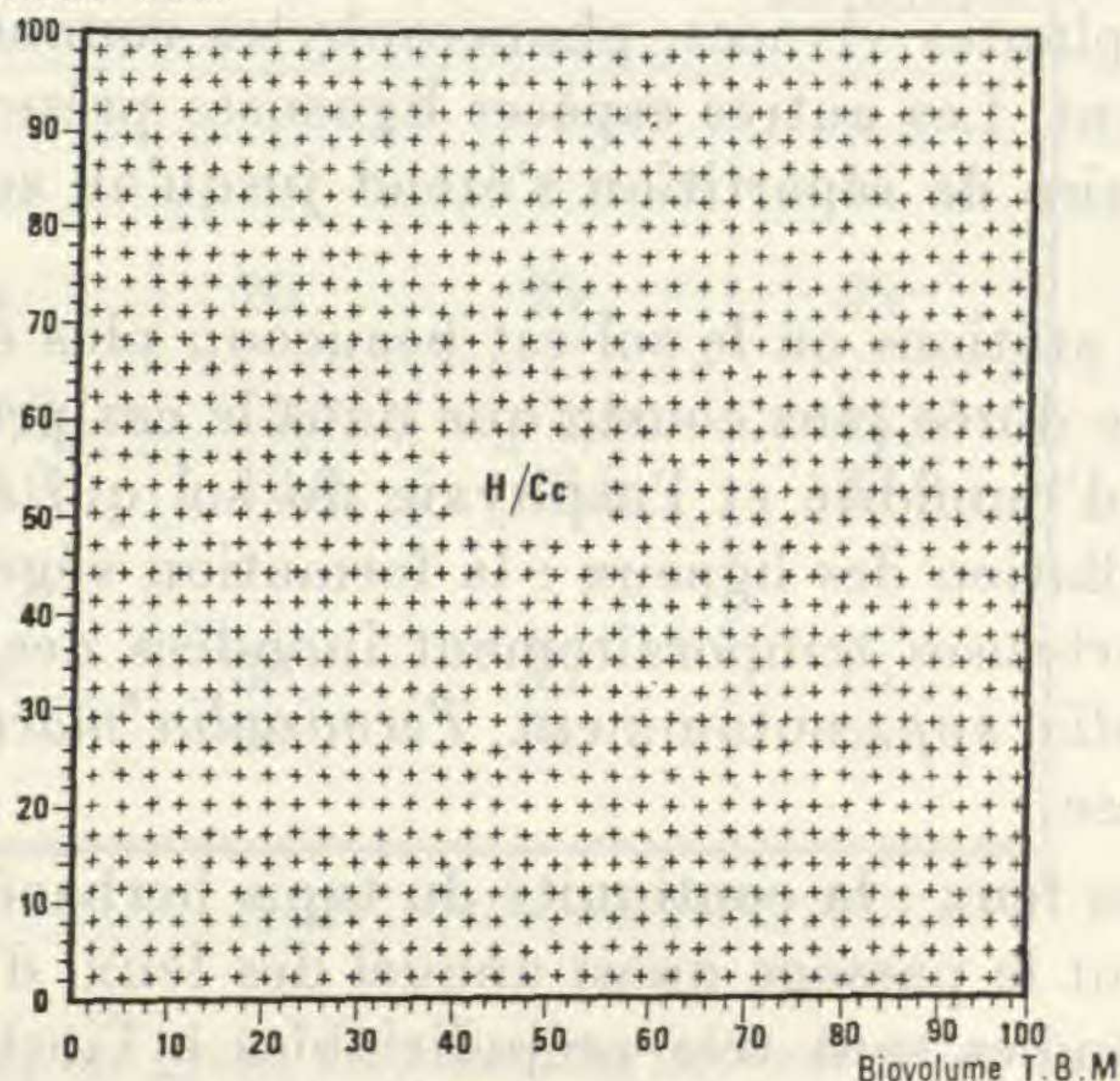
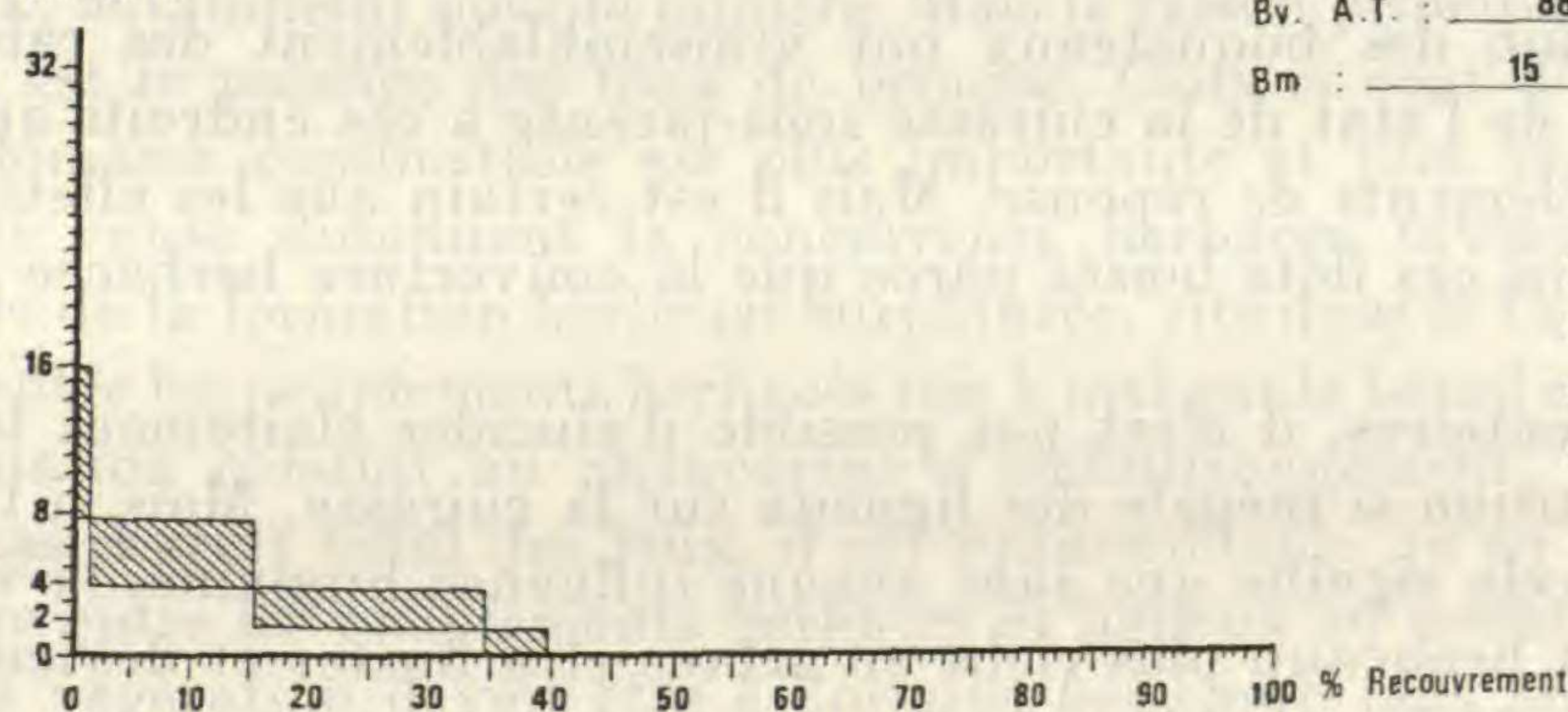


Diagramme biomorphologique

Taille en m.



Bv. A.T. : 88 m³/are
Bm : 15 Kg/are

Diagramme de stratification

PEUPLEMENT LIGNEUX

R.A.T. : 35 + 5 %
Densité : 14,5 Pieds/are
et 33 rejets/are

Taille en m.

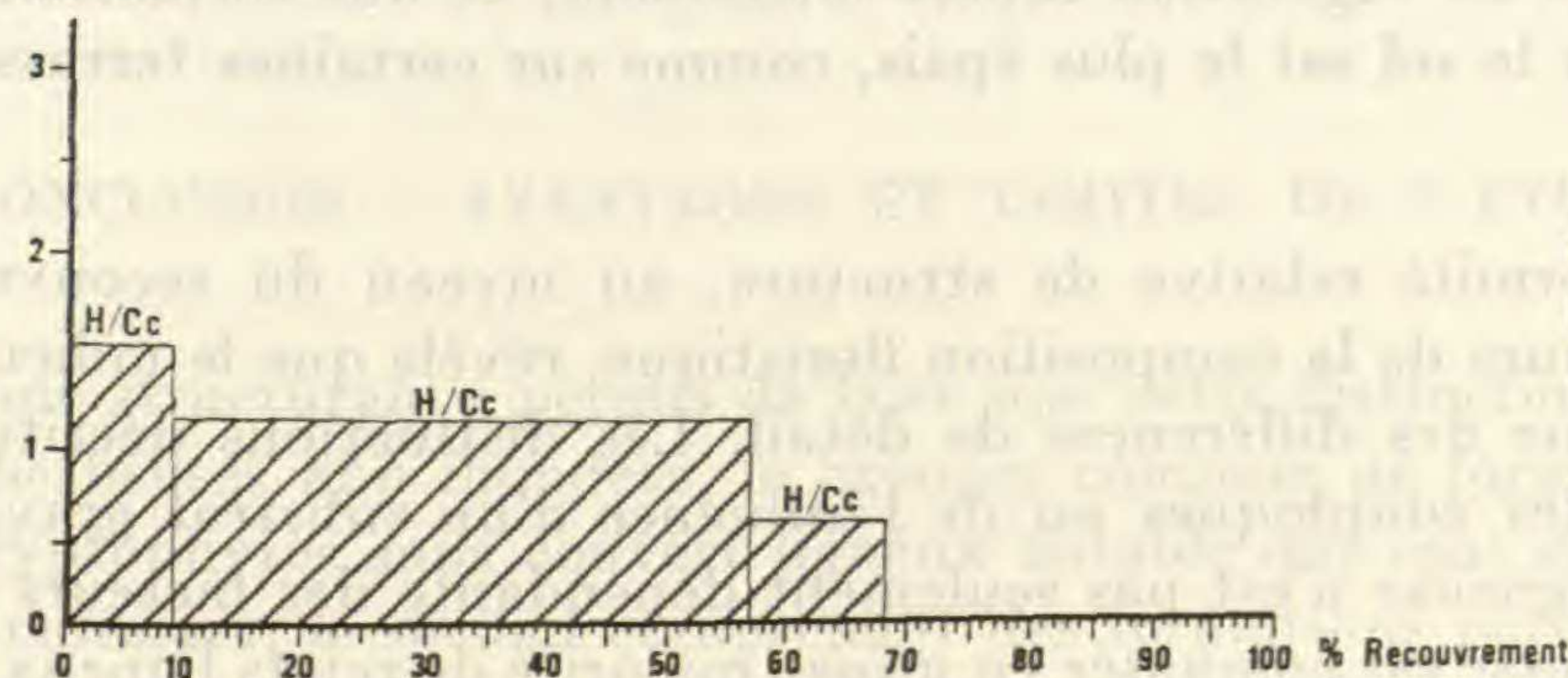


Diagramme de stratification
PEUPLEMENT GRAMINOÏDE

R.A.T. : 68 %
Phorbes : 0 %

Sur le *plateau cuirassé*, les formations herbeuses sont caractérisées par la rareté des ligneux. En fait, elles composent une mosaïque avec des bouquets d'arbres et d'arbustes, sortes de boqueteaux qui se répètent et alternent avec les étendues herbeuses de façon tout à fait irrégulière et dont la composition botanique et la structure s'en distinguent nettement. Toutes appartiennent cependant au même ensemble lié à la cuirasse.

L'absence de ligneux peut avoir plusieurs causes :

— Des facteurs édaphiques : les stations où le sol est très mince sont trop arides pour que les plantes vivaces, phanérophytes comme hémicryptophytes, puissent survivre habituellement. Les autres espèces ligneuses présentes sont adaptées aux conditions très sèches et leur aire de répartition s'étend jusqu'au secteur écoclimatique sahélien ou sahélo-soudanien.

Les stations où le sol est beaucoup plus épais sont tour à tour très arides (mais pendant une durée plus courte que dans le cas précédent) et très hydromorphes. L'excès temporaire d'humidité et l'asphyxie du sol qui en résulte constituent peut-être un obstacle à l'installation des ligneux : la formation végétale s'apparenterait alors à certaines formations herbeuses temporairement inondées des vallées : même très diffuse, la présence de *Terminalia* spp. notamment *Terminalia macroptera* et de *Nauclea latifolia* appuie cette hypothèse.

— Les feux : la continuité du tapis herbacé et son rapide dessèchement en saison sèche favorisent le passage quasi annuel des feux, d'autant plus violents qu'ils sont plus tardifs. Ces incendies sont très préjudiciables à l'installation et à la survie des ligneux de sorte que seuls subsistent les peuplements herbacés pyrotolérants.

L'existence et la position des boqueteaux ont vraisemblablement des raisons édaphiques : l'étude des sols et de l'état de la cuirasse sous-jacente à ces endroits apporterait certainement d'importants éléments de réponse. Mais il est certain que les effets des feux sont nuls ou très réduits dans ces îlots boisés parce que la couverture herbacée y est peu dense et discontinue.

Sans travaux complémentaires, il n'est pas possible d'élucider clairement les raisons de la densité et de la répartition si inégale des ligneux sur la cuirasse. Mais si l'existence des feux est déterminante, cela signifie que sans aucune influence humaine, la végétation sur le plateau cuirassé serait beaucoup plus riche en arbres et arbustes et deviendrait une formation herbeuse arbustive lâche ou claire sur les sites où le sol est peu épais, se rapprochant ainsi de certains types de végétation sahélo-soudaniens, et une formation herbeuse arborée lâche ou claire là où le sol est le plus épais, comme sur certaines terrasses hydromorphes soudaniennes.

Sur les *versants*, l'uniformité relative de structure, au niveau du recouvrement et même dans une certaine mesure de la composition floristique, révèle que le milieu est assez homogène et ne présente que des différences de détail. Les distinctions décrites ont été rapprochées des particularités édaphiques ou de l'influence d'un substrat gravillonnaire.

Cependant, la densité ligneuse n'est pas seulement dépendante des facteurs du milieu physique. La strate la plus basse est composée en grosse majorité de rejets ligneux ne dépassant pas 1 m de hauteur. Leur recouvrement apparaît dans le Tableau 1 parmi d'autres paramètres de la structure.

TABLEAU 1 : Principaux paramètres de la structure.

	Formation herbeuse à <i>Isoberlinia</i>	Forma- tion her- beuse à <i>Daniellia</i>	Formation herbeuse à <i>Butyros- permum</i>	Formation herbeuse à <i>Butyros- permum</i> surpâturée
PEUPLEMENT LIGNEUX				
— recouvrement arbres et ar- bustes (%)	35	20	25	35
— densité (pieds/are)	7,3	7,7	4,5	14,5
— arbres et arbustes rejets (inf. 1 m de hauteur)	13,0	12,0	8,5	33,0
PEUPLEMENT HERBACÉ				
— biomasse (kg/are)	20	38	35	15
— recouvrement (%)	80	90	74	68

Il s'avère que l'abondance des rejets est, en gros, en relation inverse avec la biomasse herbacée. Les graminées exercent une forte concurrence vis-à-vis des jeunes plantules de ligneux, notamment pour la lumière. Mais la raison principale de la limitation du nombre de rejets est le passage des feux de brousse. Ceux-ci sont d'autant plus forts et efficaces que la biomasse combustible est plus importante et plus sèche.

Toute cause diminuant la concurrence herbacée favorise la régénération ligneuse. L'exemple de la formation herbeuse surpâturée, cité dans le Tableau 1, illustre bien cet antagonisme entre les peuplements herbacés mis à mal par le bétail et ligneux en nette expansion. Cette situation conduit au phénomène d'emboisement.

En cas d'arrêt total des feux, il est vraisemblable qu'on assisterait à un changement d'équilibre entre les peuplements herbacés et ligneux au profit de ces derniers. En d'autres termes, la végétation devait être à l'origine beaucoup plus boisée qu'elle ne l'est actuellement et la physionomie actuelle est maintenue par les feux.

CONCLUSION : AVANTAGES ET LIMITES DE L'ÉTUDE STRUCTURALE

L'étude structurale a permis de faire une nette distinction entre deux groupes de formations herbeuses non inondées, le premier composé de formations mixtes à thérophytes et hémicryptophytes sans couvert ligneux notable qui sont disposées en mosaïque sur les plateaux cuirassés, le second comprenant des formations pures à hémicryptophytes, arborées, qui couvrent les versants. Dans l'aire restreinte de la dition sur laquelle s'exerce partout le même climat, la séparation suit étroitement les grands traits de la géomorphologie.

A l'intérieur de ces deux groupes, l'individualisation des types de formation n'est

pas facile si l'on s'en tient à l'analyse structurale et il est préférable d'employer des méthodes phytosociologiques pour une discrimination plus fine.

Les peuplements ligneux représentent une part importante de la caractérisation des formations et leur structure constitue un important élément supplémentaire d'analyse. C'est pourquoi il peut être nécessaire d'approfondir leur étude et d'étoffer les observations prévues dans les fiches descriptives.

L'analyse écologique à partir des données de structure a montré les relations étroites entre la végétation et les facteurs du milieu physique. L'extension à d'autres régions ferait vraisemblablement apparaître un zonage de certains types structuraux selon les secteurs écoclimatiques et pluviométriques. Elle a révélé aussi les répercussions d'actions humaines telles que les feux de brousse ou le surpâturage sur la dynamique de la végétation et sur l'équilibre entre les formations ligneuses et herbacées.

L'utilisation dans un but d'application telle que la conçoit l'agropastoraliste pour étudier les pâturages naturels dépend du niveau de précision requis :

— L'analyse structurale paraît convenir à un travail à petite échelle. Elle offre un degré de discrimination adéquat et réunit des caractères utiles à la définition des grands types de pâturages et à la compréhension des modes d'exploitation qui leur sont convenables, sans qu'il soit nécessaire de s'encombrer de listes floristiques.

— L'analyse phytosociologique reste nécessaire pour des travaux détaillés et permet seule de faire apparaître des éléments particuliers, tels que la richesse en espèces fourragères herbacées et ligneuses, ou l'existence de regain en saison sèche qui sont indispensables pour organiser un aménagement local.

On pourrait ainsi concevoir les études pastorales en deux étapes parfaitement complémentaires :

— En premier lieu, une analyse structurale de la végétation destinée à fournir les grandes lignes de la classification des formations herbeuses (description, structure, hiérarchie, relations) et à mettre en lumière les relations phyto-écologiques essentielles qui régissent l'existence et la répartition de ces formations végétales.

— En second lieu et basée sur les données recueillies lors de la première étape, une analyse floristique plus ou moins fine, phytosociologique et pastorale permettant de compléter à grande échelle la connaissance de la végétation et de préciser son intérêt sur le plan pastoral.

Cette façon d'appréhender les études pastorales a d'ailleurs été suggérée par l'initiateur de la méthode structurale (DESCOINGS, 1976). Cette note en présente un exemple concret d'application.

REMERCIEMENTS : Les auteurs tiennent à présenter leurs remerciements à M. DESCOINGS du Centre d'Étude Phytosociologique et Écologique Louis Emberger, à Montpellier, pour les conseils et les corrections qu'il a apportés lors de la rédaction de cette note.

LISTE DES ESPÈCES CITÉES

<i>Acacia macrostachya</i> Reichb. ex Benth.	Mimosaceæ
<i>Anadelphia afzeliana</i> (Rendle) Stapf	Poaceæ
<i>Andropogon ascinodis</i> C. B. Cl.	Poaceæ
<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	Poaceæ
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceæ
<i>Andropogon perligulatus</i> Stapf	Poaceæ
<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Poaceæ
<i>Burkea africana</i> Hook.	Cæsalpiniaceæ
<i>Butyrospermum paradoxum</i> (Gaertn. f.) Hepper subsp. <i>parkii</i> (G. Don) Hepper	Sapotaceæ
<i>Combretum collinum</i> Fresen. subsp. <i>geitonophyllum</i> (Diels) Okafor	Combretaceæ
<i>Combretum fragrans</i> F. Hoffm.	Combretaceæ
<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceæ
<i>Combretum micranthum</i> G. Don	Combretaceæ
<i>Combretum molle</i> R. Br. ex G. Don	Combretaceæ
<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	Combretaceæ
<i>Ctenium newtonii</i> Hack.	Poaceæ
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Cæsalpiniaceæ
<i>Elionurus elegans</i> Kunth	Poaceæ
<i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceæ
<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceæ
<i>Hyparrhenia smithiana</i> (Hook. f.) Stapf var. <i>major</i> Clayton	Poaceæ
<i>Hyperthelia dissoluta</i> (Nees ex Steud.) Clayton	Poaceæ
<i>Isoberlinia doka</i> Craib & Stapf	Cæsalpiniaceæ
<i>Loudetia simplex</i> (Nees) Hubb.	Poaceæ
<i>Loudetia togoensis</i> (Pilg.) Hubb.	Poaceæ
<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	Poaceæ
<i>Monocymbium ceresiiforme</i> (Nees) Stapf	Poaceæ
<i>Nauclea latifolia</i> Sw.	Rubiaceæ
<i>Opilia celtidifolia</i> (Guill. & Perr.) Endl. ex Walp.	Opiliaceæ
<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) Van Meeuwen	Papilionaceæ
<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceæ
<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse	Poaceæ
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alst.	Poaceæ
<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceæ
<i>Terminalia laxiflora</i> Engl.	Combretaceæ
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	Combretaceæ
<i>Terminalia mollis</i> Laws.	Combretaceæ

La liste complète des plantes inventoriées sur l'étendue du premier ranch et à proximité immédiate est présentée en annexe de l'étude agrostologique. Les déterminations ont été contrôlées par J.-P. LEBRUN, botaniste à l'I.E.M.V.T.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDET, G., 1975. — *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères*. Ministère de la Coopération, 254 p., Paris.
- CÉSAR, J. & MENAUT, J. C., 1974. — *Analyse d'un écosystème tropical humide : la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire)*. Le peuplement végétal. Bulletin de liaison des chercheurs de Lamto, 161 p.

- DESCOINGS, B., 1971. — Méthode de description des formations herbeuses intertropicales par la structure de la végétation. *Candollea* 26 (2) : 223-257.
- DESCOINGS, B., 1976. — Note de phyto-écologie équatoriale. 4 — les formations herbeuses de la vallée de la Dola (Gabon). *Candollea* 31 : 53-77.
- DESCOINGS, B., 1976. — *Approche des formations herbeuses tropicales par la structure de la végétation*. Thèse Doct. État, Montpellier, Univ. Sci. Techn. Languedoc, 221 p., 44 fig., 16 tabl.
- HOTTIN, G. & OUEDRAOGO, O. F., 1975. — *Carte géologique à 1/1 000 000 de la République de Haute-Volta*. Dir. Géologie et Mines, 1 carte couleur + notice, 58 p., Ouagadougou.
- NYUIADZI, K. J., 1979. — *L'étude du pâturage naturel en zone tropicale, Samorogouan, Haute-Volta*. I.S.T.O.M./I.E.M.V.T. Le Havre, mémoire fin d'étude, 112 p.
- TOUTAIN, B., 1979. — *Premier ranch collectif de Samorogouan (Haute-Volta). Étude agrostologique*. I.E.M.V.T. Maisons-Alfort, 1 carte à 1/50 000, 82 p.